新編直指算法統宗

新編直指算法統宗卷之三

新安　賓渠程大位汝思甫　編集

曾孫　素亭　光紳佩章甫　較正
　　　蘊齋　　鈁洪聲甫　叅閱

方田章第一

此章以田疇界域之形狀求畝步之積實以廣縱而求方直圭梭梯斜等形以周徑而求圓田弧田環田○按田之形狀甚多具載難盡學者不必執泥在於臨場識變必須截盈補虛俾尖斜大以合規式但田中尖先取出方直勾股圭梭等形另積旁餘併而于一然後用法乘除之用少廣章開平等法還原始為精密之術焉

丈量田地總歌

古者量田較濶長　全憑繩尺以牽量
一形雖有一般法　惟有方田法易詳
若見喎斜併凹曲　直須俾補取其方
却將乘實為田積　二四除之畝數明

又歌

方自乘之積步明　直田長濶互相乘
勾股圭梭乘折半　圓田周徑折半乘
周自乘之十二約　徑自乘之七五乘
周徑相乘四歸是　碗田丘田同上乘
環田內外周相併　折半須將徑步乘

梯斜兩頭相併折　長乘便見積分明

三廣倍中加二濶　四歸得步以長乘

弧矢弦長併矢步　半之又用矢相乘

牛角眉田長步併　折半還將半徑乘

二不等併東西步　折半仍將濶步乘

蚘艎三濶同相併　三歸得步以長乘

四不等田分兩段　一爲勾股一斜形

田形不一須推類　二四除之畝数明

○丈量之法以五尺爲一步每步自方五尺計積二十五尺也以五尺計之步下五寸爲一分一寸爲二厘若以長濶丈尺問積就以法實加倍相乘

積步問畝二四歸除　畝問積步二四乘法　今惟休邑新立畝法

新制丈量步車圖

實[illegible][illegible][illegible]之機巧

隸首傳來數學精

車式三而合一圖

一樣二根各長一尺三寸

兩頭闊四寸　中闊三分五釐　厚

將前二根交搯作十字樣　中心一眼方四分　四頭開一口用栓置鎖

却將十字裝此套中完成一箇　全車圖式具上

前圖下段作車三式總合于一以為完成車樣于上○

外套似無蓋底墨匣兩旁木比十字木空長存作兩頭横木揷角合栒內空僅容十字轉動下横木鑿一匾眼後高前低出篾上可釘環下釘鑽脚十字中心如墨斗攪轉之心作曲尺様三折桊在十字中心內者方而不動外者俱圓活動以便收放即似紡車之形套匣上頭横木之下鑿一眼其十字四頭各開一口但遇一頭紮着匣眼用拴拴之置鑽其篾擇嫩竹竹節平直者接頭處用銅絲扎住篾上逐寸寫字每寸為二釐二十寸為四三寸為六四寸為八不必釐字五寸為一分自一分至

九分俱用分字五尺爲一步依次而增至三十步以上或四十步以下可止簽上用明油油之雖汚泥可洗

○又後制一式只用十字內中開槽鬥頭不通中用木圓餅轉簽簽雖不散但轉其簽盡皆挨擦損壞甚速總不如前制車式簽在十字十字轉動其簽安靜故難壞也

方圓定則九圖　首大約之其餘句股用法詳見後

周三徑一

論周三徑一不足　周求徑三歸

周三十尺

徑十尺

論徑一周三有畸　徑求周三因

方五斜七

論方五斜七有畸　方求斜五乘

方五尺

斜七尺

論斜七方五不足　斜求方五除

正六面七

弦求徑六因七歸

面七尺

弦六步

面七尺

面七尺

徑求弦七因六歸

假如今有方田一坵長濶各五十步問積稅若干

荅曰 積二千五百步 稅十畝〇四分一厘六毫六

方內容圓

積三歸四

方內容圓 四分之三

圓容六角

積七歸六因

圓容六角 七分之六

圓內容方

積三歸二因

圓內容方 三分之二

六角容圓

積七歸六因

六角容圓 七分之六

三角容圓

積七歸四因

三角容圓 七分之四

圓容三角

積十六除七因

圓容三角 十六分之七

方田

法曰置長五十步以闊亦五十步乘之得

積二千五百步為實以畝法二四除之

定位法先從原實首位數幾十起順

下至幾步止下一位定法首十數逆數

陞上至實首位合得二千順下即是五百也餘皆倣此

方形斜量

假如方田斜量東南角至西北角西南角至東北角各斜七十步問積稅若干

答曰積二千四百五十步稅十畝〇二釐〇八

法曰置斜弦七十步自乘得四千九百步折

半得二千四百五十步為實以畝法二四除

之合問　定位同前

假如直田長六十步濶三十二步問積稅各若干

直田

答曰積一千九百二十步 稅八畝

法曰置長六十步以濶三十二步乘之得積一千九百二十步為實以畝法二百四十除之合問

假如圓田徑五十六步周一百六十八步問積若干

圓田

答曰二千三百五十二步

法曰以徑問積置徑五十六步自乘得三千一百三十六步又以七五乘之得積二千三百五十二步○若周徑問積置周一百六十八步以徑五十六步乘之再以四歸之亦得○若周問積以周自乘用十二除之亦得合問

覆月

假如覆月田弦長五十六步矢濶二十八步問積步若干

即弧矢

矢二十八步

弦五十六步

荅曰一千一百七十六步

法曰置弦五十六步併矢二十八步共八十四步折半得四十二步又以矢二十八步乘之得積

一法以弦矢相乘另以矢自乘併之折半亦得

弧矢

假如弧矢田弦長四十步矢濶八步問積步若干

濶八步

弦四十步

荅曰一百九十二步

法曰置弦矢相併得四十八步折半得二十四步又以矢八步乘之得積合問

又考如前圓田內除方田一坵方四十步占積一千六百步四邊四弧矢占積七百六十八步共合圓田積却多一十六步其多者何也○是為自乘得一千六百步每百步中多一步該十六步也或每弧矢內減去四步只該一百八十八步○又考弧矢田居直田之四分三

考矢較圓圖

假如弧矢田弦長四十步矢濶八步問圓中徑若干又設此問以辨前大小二弧矢虛實之數

荅曰　今改正得徑五十六步

法曰置弦長折半得二十步自乘得四百步以矢八步除之得五十步加矢八步共得五十八步却比前圖徑多二步今減去是也

今改其數乃是細半個圓田因弦長而矢短故虛數差不難

今減二步者何也是弦長折半得二十步是十步中多一步故減二步也○或云弦長四十步矢二十步問圓徑者

置弦四十步折半得二十步自乘得四百步以矢二十步除之得二十步加矢二十步即得○此乃是平半圓田則数再無差矣

假如圭田中正長六十步下濶三十二步問該積若干

圭形

正長六十步

下濶卅二步

即半梭

答曰九百六十步

法曰長六十步以濶三十二步乘之得一千九百二十步折半得積九百六十步合問

圭形乃直田之半故用折半之法梭形則二圭合一也

假如三角田每面一十四步問該積若干

三角

十四步　十四步
中長
十四步

答曰八十四步

法曰置十四步以六因之得八十四步以七歸之得中長十二步另以每面十四步折半得七步因之合問　三角即圭也以半濶乘中長十二步亦得

假如梭田中長五十二步中廣一十二步問積若干

梭形

中長
中廣十二步
五十二步

答曰三百一十二步

法曰置長五十二步以廣十二步乘之得六百二十四步折半得積三百一十二步合問

勾股圭梭兼折半
田形雖異理一同

假如斜圭田長三十步濶一十六步問積若干

斜圭

勾不通方

長三十步

闊十六步

荅曰二百四十步計稅一畝

法曰置長三十步以濶十六步乘之得四百八十步折半得積二百四十步合問

假如梯田上廣二十步下廣三十步中長四十五步問積若干

梯形

上廣二十步

中長四十五步

下廣三十步

荅曰一千一百二十五步

法曰置上下二廣併之得五十步折半得二十五步以中長四十五步乘之得積合問

一法併二廣以乘長折半亦得

假如斜田南廣三十步北廣四十二步縱六十四步問積若干

斜形

南廣三十步

縱六十四步

北廣四十二步

答曰二千三百零四步

法曰置南北二廣併得七十二步折半得三十六步以縱六十四步乘之得積合問

假如眉田上周四十步下周三十步徑八步問積若干

眉形

古法畫設今校有差

上周四十步

徑八步

下周三十步

借下弧而作上弧上亦當所拔下弧

答曰一百四十步

法曰置上下二周相併得七十步折半得三十五步另以徑八步折半得四步乘之得積合問

問

假如牛角田中依灣長十七步五分濶八步問積若干

牛角

加斜之半

中長一十七步五分

答曰七十步

法曰置中長一十七步五分以廣八步折半得四步乘之得積合問

或量內外湧併之折半另以半徑乘之亦得

假如攬形中長四十步濶一十六步問積若干

攬形

如二弧矢合一

長四十步

答曰三百八十四步

法曰置長四十步如弧弦以半濶八步如矢併得四十八步折半得二十四步又以矢八步乘之得一百九十二步即一弧矢倍之是攬得積合問

假如三廣田南廣二十六步北廣五十四步中廣一十八

步正長八十六步問積若干　荅曰二千四百九十四步

三廣田

是倒頓二梯

法曰併南北二廣折半得四十步加中廣共五十八步以長乘得四千九百八十八步折半得積合問○一法倍中廣併南北二廣共一百一十六步以四歸之得二十九步以長乘之亦得

○按三廣田乃是二段梯田之併必其三廣相去俱停乃可以三廣法筭或上段長下段短或上段短下段長並不可用三廣法當以二梯筭而併之乃為無弊

○又按皷田杖皷田又有箭筈箭翎田亦要三廣相去俱停可用三廣法若不停者亦只以三梯或二梯或斜筭而併之是也

假如勾股田股長六十步勾濶三十二步問積若干

勾股田

答曰九百六十步

法曰置股長六十步以勾濶三十二步乘之得一千九百二十步折半得九百六十步合問

假如直田廣縱相和九十二步兩隅斜去六十八步問積若干

直田勾股和

答曰一千九百二十步折半如勾股積

法曰置斜六十八步自乘得四千六百二十四步〇另以相和九十二步自乘得八千四百六十四步以少減多餘三千八百四十步折半得積一千九百二十步合問

直如勾弦和

假如直田縱長六十步廣斜相和一百步問積若干

股弦和同

縱六十步

答曰一千九百二十步折半如勾股積

法曰置廣斜百步自乘得一萬步○另以縱六十步自乘得三千六百步以少減多餘六千四百步折半得三千二百步為實以廣斜和一百步為法除之得廣三十二步以縱六十步乘之得積一千九百二十步合問

直如勾股相差

假如直田兩隅斜去六十八步只云縱多廣二十八步問積若干

縱多廣二十八步

答曰一千九百二十步折半如勾股積

法曰置斜六十八步自乘得四千六百二十四步另以縱多廣二十八步自乘得七百八十四步以少減多餘三千八百四十步折半得積合問

假如直田廣三十二步只云斜多縱八步問積若干

直如股弦差

廣三十二步
斜多縱八步

答曰一千九百二十步　折半加勾股積

法曰置廣三十二步自乘得一千〇二十四步另以多八步自乘得六十四步以少減多餘九百六十步為實倍多八步作一十六步為法除之得縱長六十步以廣三十二步乘之得積合問

假如直田縱六十步只云斜多廣三十六步問積若干

直如勾弦差

縱六十步
斜多廣三十六步

答曰一千九百二十步　折半加勾股積

法曰置縱六十步自乘得三千六百步另以多三十六步自乘得一千二百九十六步以少減多餘二千三百〇四步為實倍多三十六步作七十二步為法除實得廣三十二步以縱六十步乘之得積合問

假如四不等田一坵截作三段量之一段直田長四十步濶二十八步南邊勾股一段股長三十二步勾濶十步東邊勾股一段股長四十步勾濶四步問共積若干

荅曰三共積一千三百六十步

四不等形

法曰先置直田長四十步以濶二十八步乘之得直積一千一百二十步○又置南勾股一段股三十二步以勾十步乘之折半得積一百六十步○再置東勾股一段股四十步以勾濶四步乘之折半得積八十步

○三共併積一千三百六十步 此乃准數毫忽無差

○若依古法南邊依斜弦量比股多一步五分二釐東邊依斜弦量比股多二分總合積多地二十七步二分七釐○今考較當以截法皆得其當以見前古法有差使學者易曉此理也但遇歪斜不等必有斜步豈可作正步相乘若截之庶無悞矣

假如五不等田一坵截作二段量之

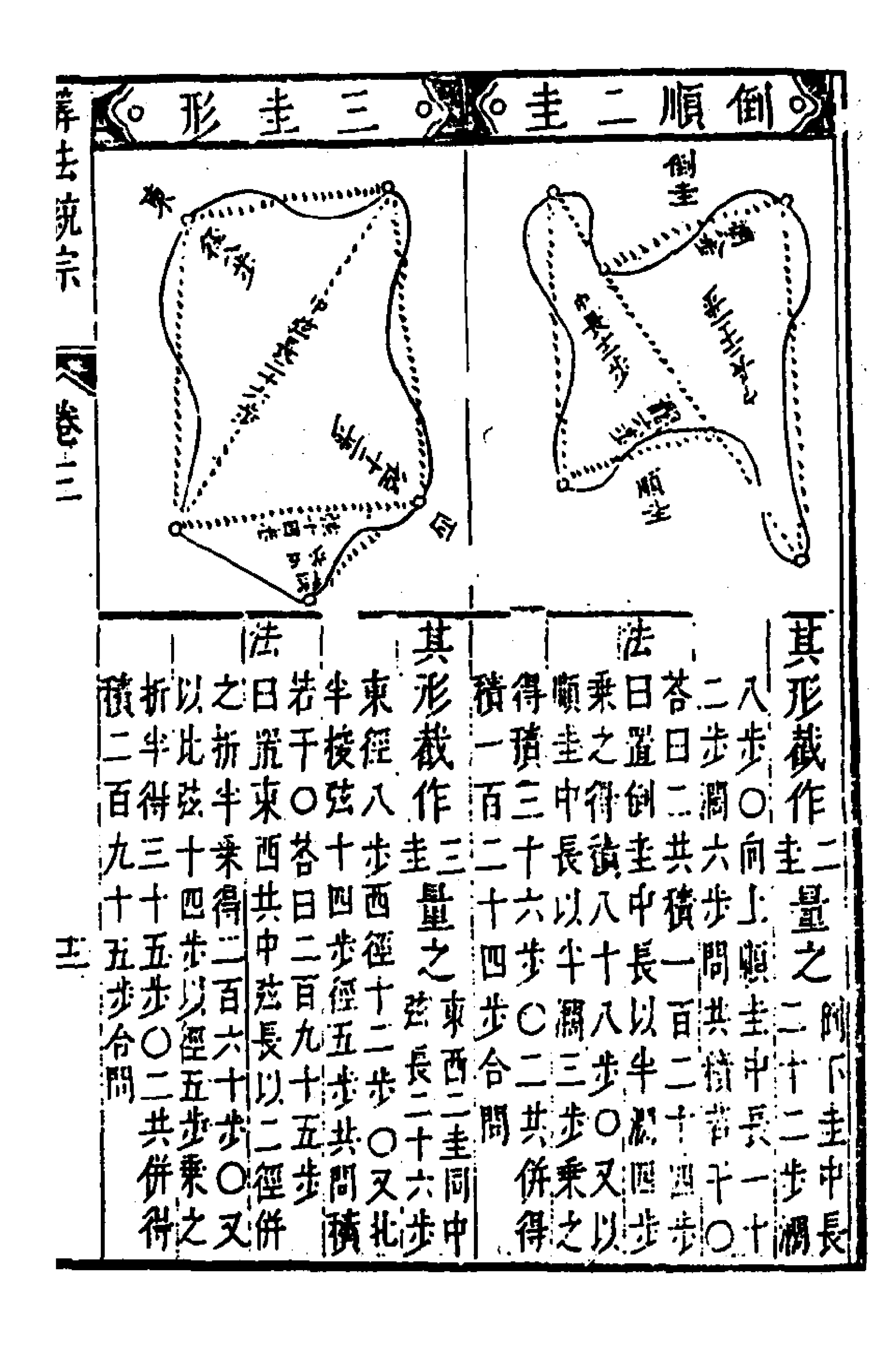
四角斜長三十六步 徑上十五步二分 下十二步八分

三角長二十二步 徑一十二步 問積若干

答曰共積六百三十六步

法曰先置四角二徑併得二十八步折半得一十四步以乘長三十六步得積五百○四步○又置三角長二十二步以徑十二步乘之折半得積一百三十二步○二共併得積六百三十六步合問

五不等



倒順二圭

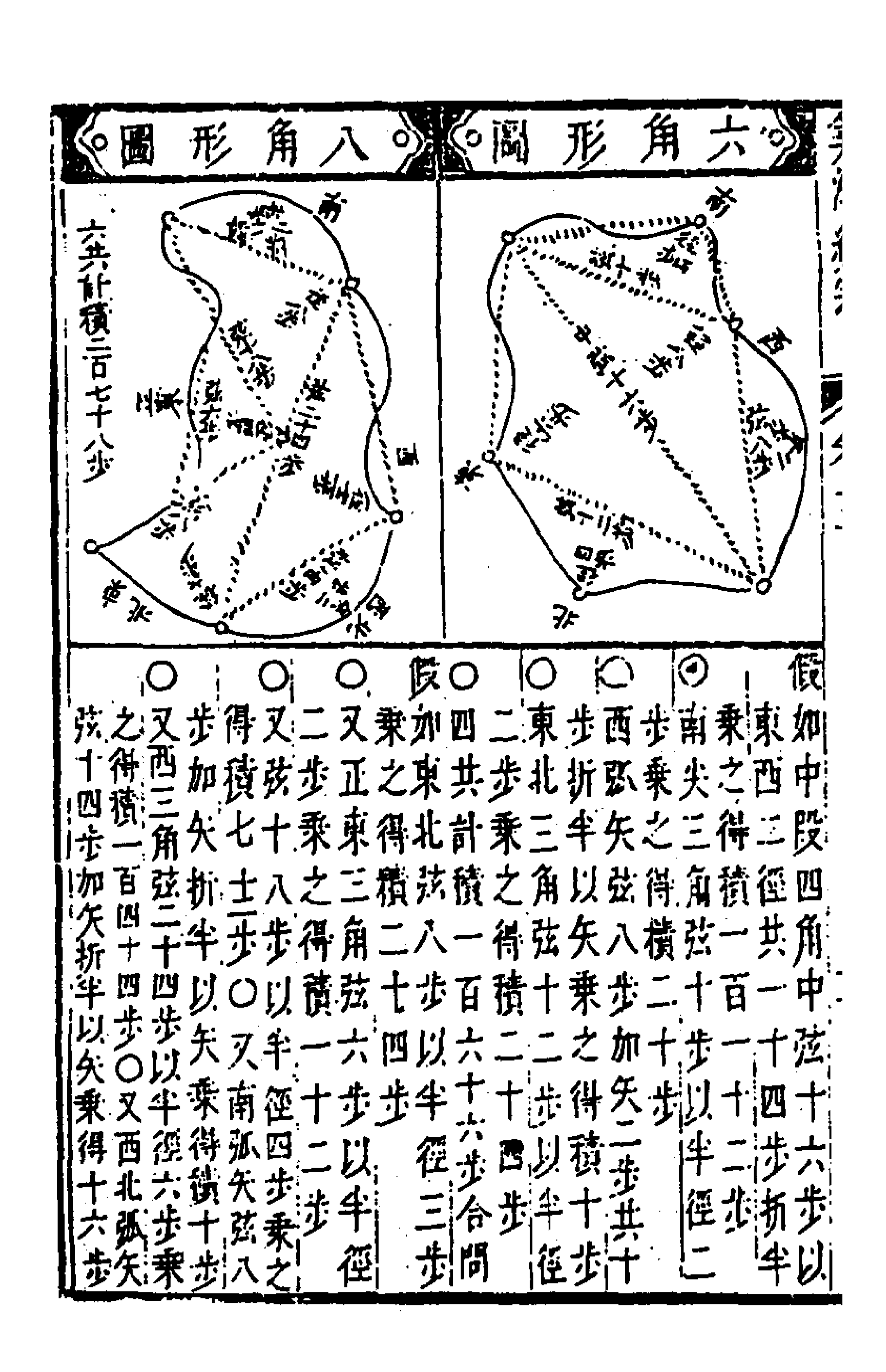
其形截作二圭量之倒下圭中長二十二步濶八步〇向上順圭中長一十二步濶六步問共積若干〇荅曰二共積一百二十四步

法曰置倒圭中長以半濶四步乘之得積八十八步〇又以順圭中長以半濶三步乘之得積三十六步〇二共併得積一百二十四步合問

三圭形

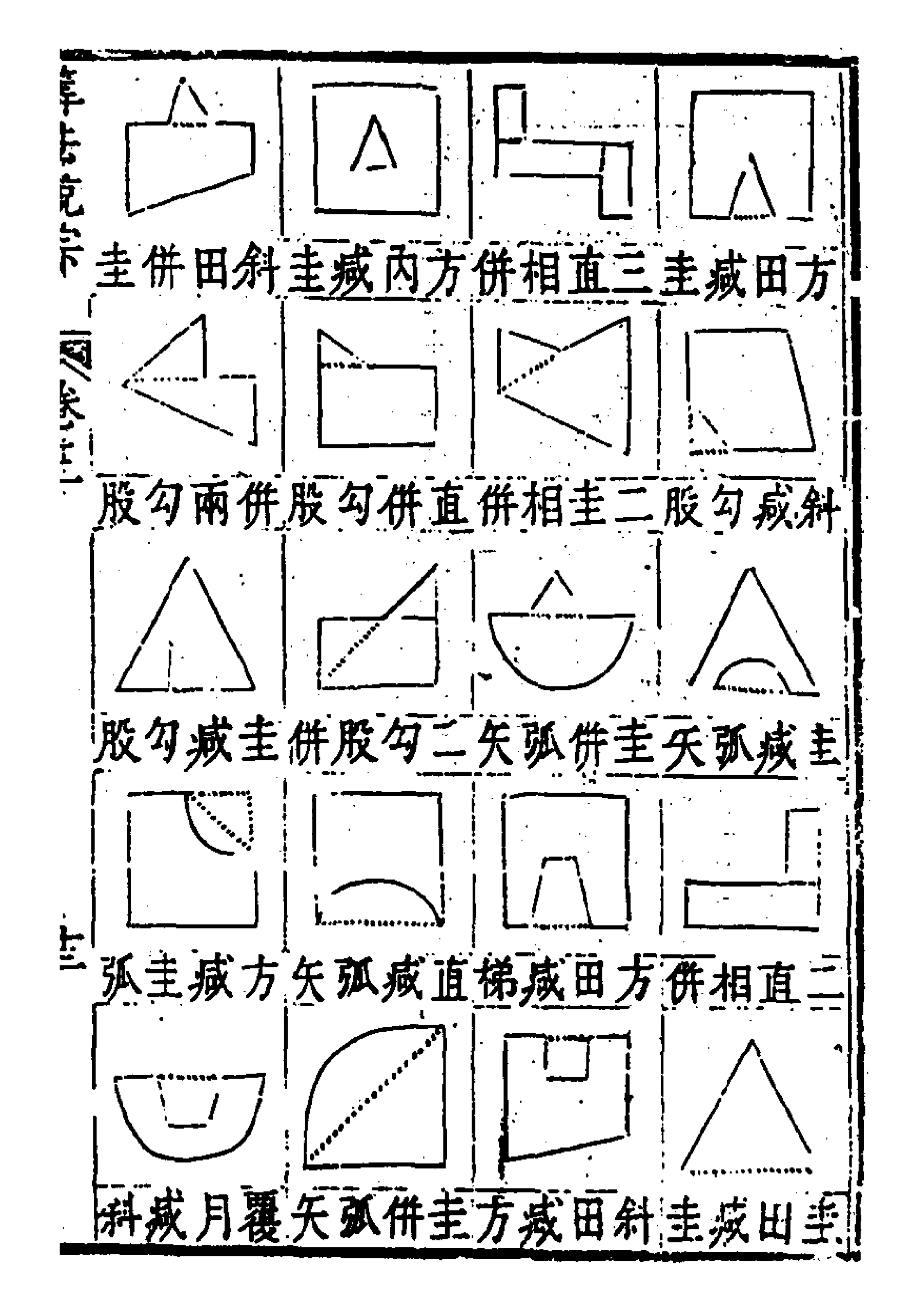
其形截作三圭量之東西二圭同中弦長二十六步東徑八步西徑十二步〇又北半梭弦十四步徑五步共問積若干〇荅曰二百九十五步

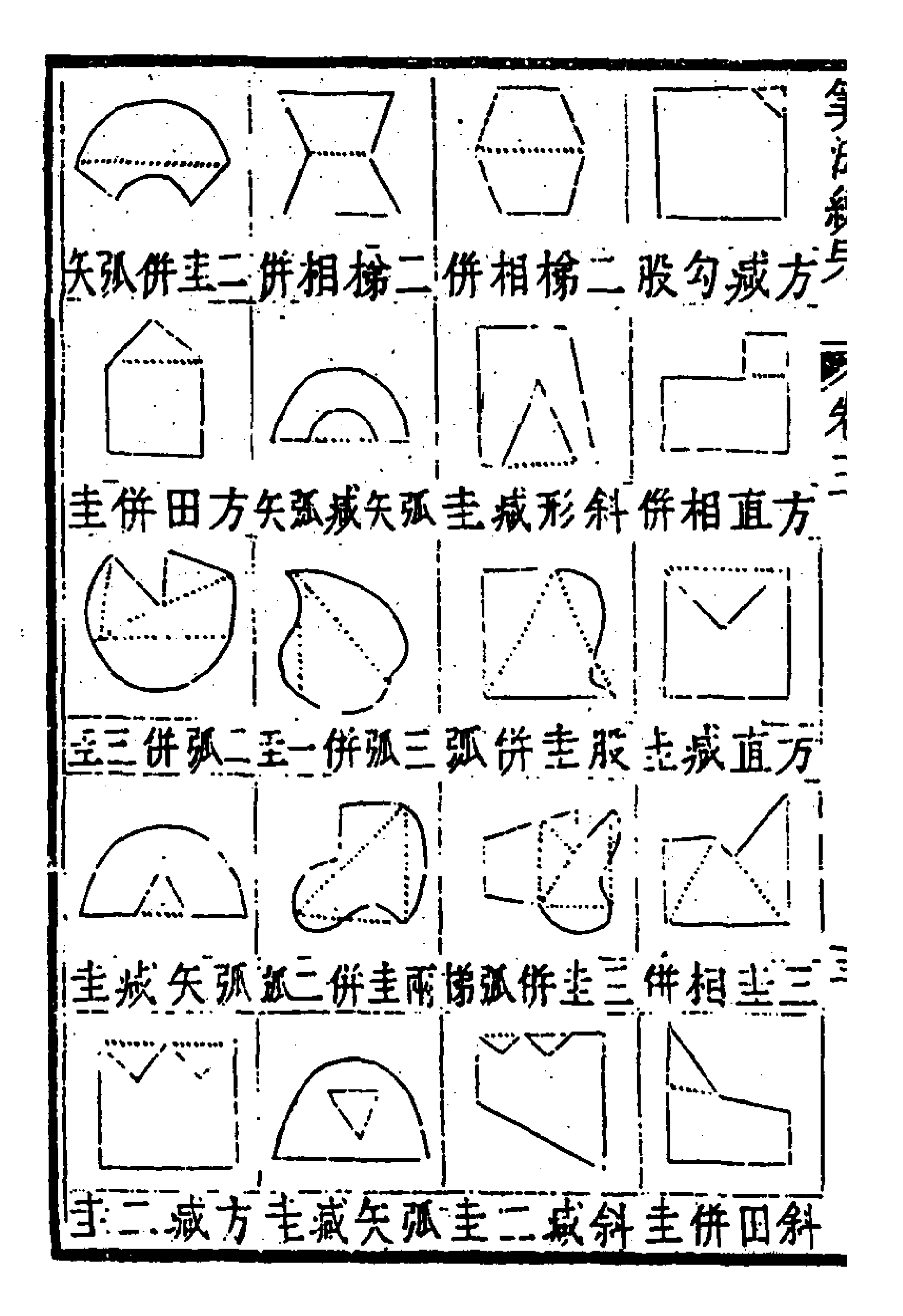
法曰置東西共中弦長以二徑併之折半乘得二百六十步〇又以北弦十四步以徑五步乘之折半得三十五步〇二共併得積二百九十五步合問



假如中段四角中弦十六步以東西二徑共一十四步折半乘之得積一百一十二步○南尖三角弦十步以半徑二步乘之得積二十步○西弧矢弦八步加矢二步共十步折半以矢乘之得積十步○東北三角弦十二步以半徑二步乘之得積二十四步○四共計積一百六十六步合問

假加東北弦八步以半徑三步乘之得積二七四步○又正東三角弦六步以半徑二步乘之得積一十二步○又弦十八步以半徑四步乘之得積七十二步○又南弧矢弦八步加矢折半以矢乘得積十步○又西三角弦二十四步以半徑六步乘之得積一百四十四步○又西北弧矢弦十四步加矢折半以矢乘得十六步


方田藏圭
三直相併
方內藏圭
斜田併圭
斜藏勾股
二圭相併
直併勾股
併兩勾股
圭藏弧矢
圭併弧矢
二勾股併
圭藏勾股
二直相併
方田藏梯
直藏弧矢
方藏圭弧
圭田藏圭
斜田藏方
圭併弧矢
覆月藏斜



方減勾股
二梯相併
二梯相併
二圭併弧矢
方直相併
斜形減圭
弧矢減弧矢
方田併圭
方直減圭
股圭併弧
三弧併一圭
二弧併三圭
三圭相併
三圭併弧
梯兩圭併二弧
弧矢減圭
斜田併圭
斜減二圭
弧矢減圭
方減二圭

右量田地之法舉此數條巳見大意若截作幾段湊形以例其餘如蛇腕丘扇輞盆瓜壂畝側者形狀極多難以一一盡述考究校之數無准積恐悞學者故盡删去不錄今纂集直指圖形具之于前以爲通變之術若平地而無碍者或作幾段定形立法只以勾股圭梭梯斜弧矢方直之類截而量之或併或減以求實積倘遇基地有房屋者難用此法必須取其方直或借別地以湊方直筭積內减除還則形可窮而數可盡學者詳玩形勢理何異焉

凡圖形內用點斷節以爲繩索耕形定式之辨

○凡量田地切不可以周圍步數算而計積其謬巳甚今舉方直二形校之其方田每面三步計積九步其直田長四步濶二步計積八步論周圍俱各一十二步三者小數校之而差一步何況於大者乎

○解曰方者內中藏一步而無周直者外周多而無藏隱

方圍實

三步
四圍共一十二步
三步
內藏無周
三步
三步

直圍虛

二步
四圍亦共一十二步
四步
四步
二步

假如錢田外周二十七步徑三步內錢眼方周一十二步

問該積若干

答曰 五十一步 四分步之三（步之三即是七分五釐也）

○原法曰置外周二十七步自乘得七百二十九步以圓法十二除之得六十步○七分五釐以減內方周十二自乘得一百四十四步以方周法十六除之得內方積九步餘積五十一步七分五釐

孤峯馬傑斷曰

錢塘筭師吳信民　編集比類世罕聞

孤峯裁改崔拔校　錢田之法有差爭

傑論此錢眼方周一十二步中間明有跡一十六步何

云九步已知圓三徑一得徑九步除方四步外徑一面豈有三步哉

傑又增比意駐雲飛

比類錢田題法難明不足觀非俺自誇美改正珍寶鑒　眼二十七步圓眼中間十二方周改法精制算圖樣明名天下傳

荅曰　改正得四十四步七分五厘

傑改正法曰置錢周二十七步自乘得七百二十九步以圓法十二除之得六十步○七分五厘為實○另以錢眼方周十二加八得二十步與十二相乘得二百四十步為實以方周法十六除之得

一十加一共一十以減前積六十步○餘四十四步
五步加步共六步以減前積七分五厘餘七分五厘

合問

○位因傑辨吳氏之非故立圓考校前法每一步自方五尺

橫直相乘得積二十五尺乃是本身適根其理甚明

○假如錢內方周每面三步四圍共合為二十得積九步

無差

○據傑用方束之法反正為邪不免有差殊不知束積

皆是論箇論隻之物無零宜當除根不辯明矣束法具載

第六卷

少廣章

賓渠子歌曰

孤峯改正吳氏法　未得真傳奇妙訣
丈量之法要分明　方自乘之為何說
方周揩角數連根　豈可除根用束法
今立圖形考校明　倒依吳氏為定決

方圓方束圖辯于後

方圓積圖

連根周圍十二步計積九步

論量田地周圍法乃是連根揩角以數自乘用十六除之得積

方束積圖

除根周圍是八計積九數

論方束法乃是整物無零數周宜當除根以數加入再以原數相乘用十六除之加中心一得積

田畝演段根源圖解

方演段圖

方求積法置方十步自乘得積一百步合問

○張丘建方求斜法置方十步用五歸得二二是兩箇方五却用四七得斜十四步故曰方五斜七

若依方五求斜則斜有餘

若依斜七求方則方不足

假如方田隅斜一十四步問積步併方面各若干

斜演段圖

答曰積一百步（實只有九十八步）方面十步（實只有九步九分）

○張丘建法置斜十四步用七歸得二乃是二箇七却用五因得十步是兩箇方五就以方面十步自乘得積一百步

○有斜必有方只以方求積無差

○楊輝方求斜法置方步自乘得一百步是一箇小方積倍之得二百步是兩小方積用開平方法除之得斜十四步却有不盡餘實四步

○斜求積法置斜步如大方面自乘得積一百九十六步如兩箇斜方積折半得九十八步如一箇斜方積却比前方積步中少二步

○斜求方面置斜步自乘折半得積九十八步加一箇斜方積以開平方法除之得方面九步九分

方斜演段圖

大方面十四步

小方斜十四步

此論大方一箇方面一十四步內容斜方一箇即小斜方也亦一十四步自乘得一百九十六步是兩箇斜方積斜內小方斜積一箇九十八步外四角用勾股求弦法得弦九步九分即如小方面自

乘亦得九十八步將四角總合亦爲一小方每角正方二十一步斜方七步折半得三步五分併得二十四步五分以四角因之得九十八步亦爲一斜方積也　此合大方求積毫忽無差

楊輝用開平求方求斜理明以合方積

張丘建用方五斜七難以合數

方斜黑白演段

又論大方面十四步內容小方斜十四自乘得一百九十六步是兩箇斜方積乃黑白積數以上下斜白配合如方一斜又以左右斜黑配合如方一斜故用折半得一箇斜方積九十八步

周三徑一圖

論周一

徑有三四

論徑一

周有三六

方五斜七圖

○古法周圍三尺圍徑一尺

○假如圓徑三十二尺以周三因之得九十六尺而四尺隅矣

○徽術周百尺徑三十一尺四尺

○密術周二十二尺徑七尺

○智術圓徑三十二尺周有百尺

○術曰圓徑即方徑若求圓積四分之三不必立法惟以圓求方其法不一始錄于此蓋圓徑一則周不止于三所謂周三徑一者舉其大較耳

○方五斜七者此乃言其大畧矣

○內方五尺外方七尺有奇

方面求弦法曰以方面自乘倍之為実以開平方法除之得七步○七一故曰斜七有奇○以此自乘折半得積二十三步○若以七步自乘折半得積二十四步半校之得積不全

假如圓田徑六步周十八步問積若干　荅曰二十七步

徑六步（是一箇六）周十八步（是三箇六）故曰周三徑一也其方積三十六步（是四箇九）其圓積二十七步（是三箇九）其圓外剩九（是一箇九）故曰圓居方之三（四分之三）也

（圓三象天　方四象地）

圓演段圖

圓徑六步

周十八

○徑求積法置徑（六步）如方面自乘得方積（三十六步）用三因得（一百〇八步）（是三箇方積合四箇圓積）故用（四歸）之得一箇圓積（二十七步）

○周求積法置周（十八步）如大方面自乘得（三百二十四步）是九箇小方積每積（三十六步）正合十二箇圓田積故用十二除之得一箇圓積二十七步

○周徑求積法置徑（六步）是一箇六與周十八是三箇六相乘得數

即如前徑自乘以三因數用
故仍用四歸得積二十七步

○半周求積法置半周九步自乘得八十一步如三箇圓田積故用三歸之得圓積亦二十七步

○半徑求積法置半徑三步自乘得九步加方田積四分之一即圓三分之一故用三因之得圓積

○半周半徑求積法置半周九步以半徑三步相乘得圓積三十七步如方積四分之三正合圓田之積

若問圓田外四角剩積法置一角長濶各三步折半得一步五分自乘得一角剩積二步二分五厘以四因得四角剩積共九步也

已上求積六法皆合周三徑一

已後二術俱有不盡非良法也

微術
周求徑以五十因周用一百五十七除之得徑
徑求周以一百五十七乘徑用五十歸之得周

密術
周求徑以七因周用二十二除之得徑
徑求周以二十二乘用七歸之得周

隅虛圓實變四之圖

虛隅圖
方圓徑十尺　平方百尺
內平圓七十五尺　外四角虛隅二十五尺

分而如四無方在內一十八七五是七十五箇二寸五五分在外六二五是二十五箇二寸五分

此圖以十尺爲率
○若徑十二自乘在內七十五箇一百四十四
在外二十五箇一百四十四
○若徑十三自乘在內七十五箇一百六十九
在外二十五箇一百六十九
不論圓之大小倣此

方圓論說

世之習算者咸以方五斜七圍三徑一爲准殊不知方五則斜七有竒徑一則圍三有竒故古人立法有勾三股四弦五之論而不能使方斜爲一定之法有割圓矢弦之論而不能使方圓爲一定之法試以勾股法求之勾股各自乘併爲弦實平方開之此施之於長直方則可若一整方勾五股五各自乘併得五十平方開之得七而又多一算矣割圓之法求矢求弦固是至于求弧背則恐未盡也何以知之試以平圓徑十寸者例之中心割開矢濶五寸自乘得二十五寸以徑除之得二十五分爲半背弦差倍之

得五寸以加弦得一十五寸與圍三徑一之論正合然徑一則圍三有奇奇數則不能盡矣以是知弧背之說猶未盡也不特是也凡平圓一十二立圓三十六皆不過取其大較耳或曰密率徑七則圍二十二徽率徑五十則圍一百五十七何不取二術酌之以立一定之法曰二術以圓為方以方為圓非不可但其還原與原數不合數多則散漫難收故筭曆者止用徑一圍三亦勢之不得已也曰曆家以徑一圍三立法則其數似猶未精然郭守敬之曆至今行之無弊何也曰曆家以萬分為度杪以下皆不錄縱有小差不出于一度之中況所謂黃赤道弧皆度乃測驗

而得止以徑一圍三定其平差立差耳雖然行之日久安保其不差也竊嘗思之天地之道陰陽而已方圓天地也方象法地靜而有質故可以象數求之圓象法天動而無形故不可以象數求之方體本靜而中斜者乃動而生陽者也圓體本動而中心之徑乃靜而根陰者也天外陽而內陰地外陰而內陽陰陽交錯而萬物化生其機正合於畸零不齊之處上智不能測巧曆不能盡者也向使天地之道俱可以限量求之則化機有盡而不能生萬物矣余因論方圓之法而併著其理如此

又述直圭梯斜勾股弧矢等形圖之于左

今有直田長一十二步濶九步問田積併斜弦各若干

荅曰積一百零八步　該斜弦一十五步

求積法曰置長濶相乘得一百〇八步

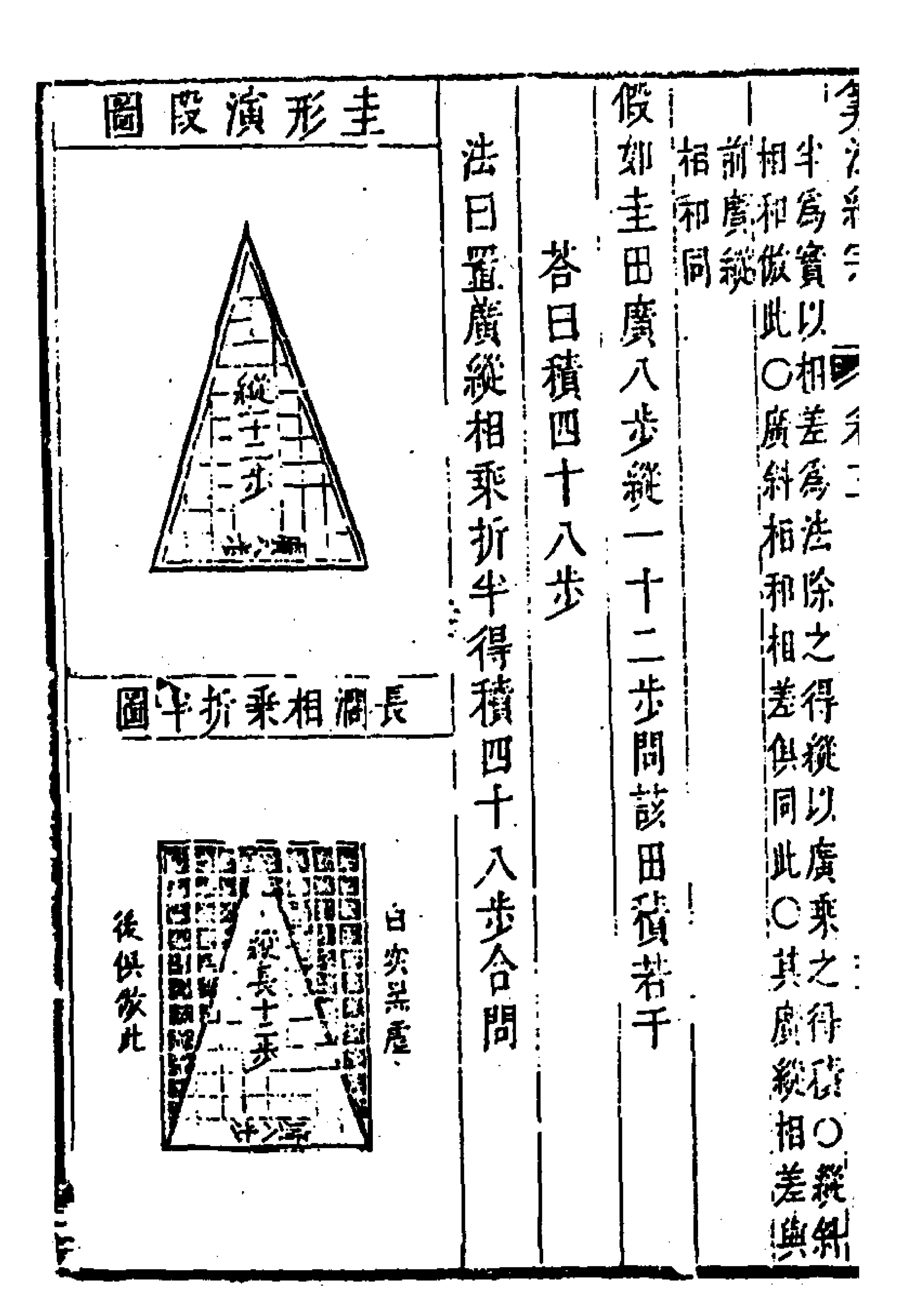
〇若問斜者即勾股求弦以長自乘又以濶自乘併二數得二百二十五步為實以開平方法除之得弦一十五步也

直演段圖

若以斜問積置斜一十五步自乘折半得一百一十二步半却比直積多四步半　其多者何也是長多濶三步自乘折半得四步半也

假如斜若干只云廣縱相和若干若問積以斜自乘另以相和自乘二數相減餘折半得積

假如有廣若干只云縱斜相差若干若問積以廣自乘另以相差自乘二數相減餘折



半爲實以相差爲法除之得縱以廣乘之得積○縱斜相和倣此○廣斜相和相差與同此○其廣縱相差與前廣縱相和同

假如圭田廣八步縱一十二步問該田積若干

答曰積四十八步

法曰置廣縱相乘折半得積四十八步合問

圭形演段圖

長闊相乘折半圖

半縱乘廣圖

截上半段縱六步作二半

分左右倒下湊直

半縱六步

勾股演段圖

如木匠曲尺樣

長者為股濶者為勾

股十二步

半廣乘縱圖

假借西北角倒湊東南角如直

中長十二步

南

西

東

北

勾股相乘折半圖

併虛直算

折半實積

股長十二步

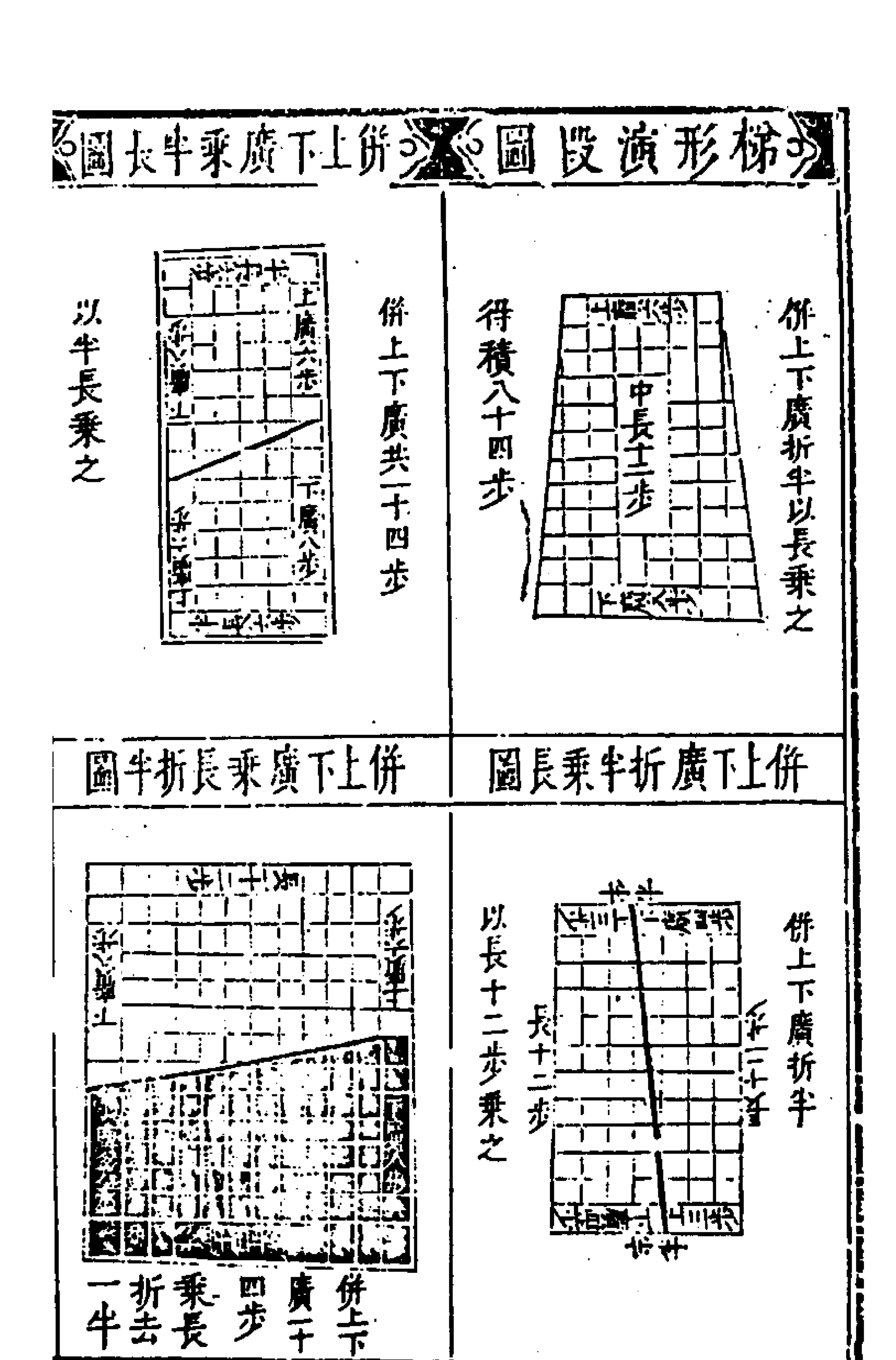
半勾乘股圖

其勾股折半之法據理推之即是東北勾濶折半倒上以湊東南如直

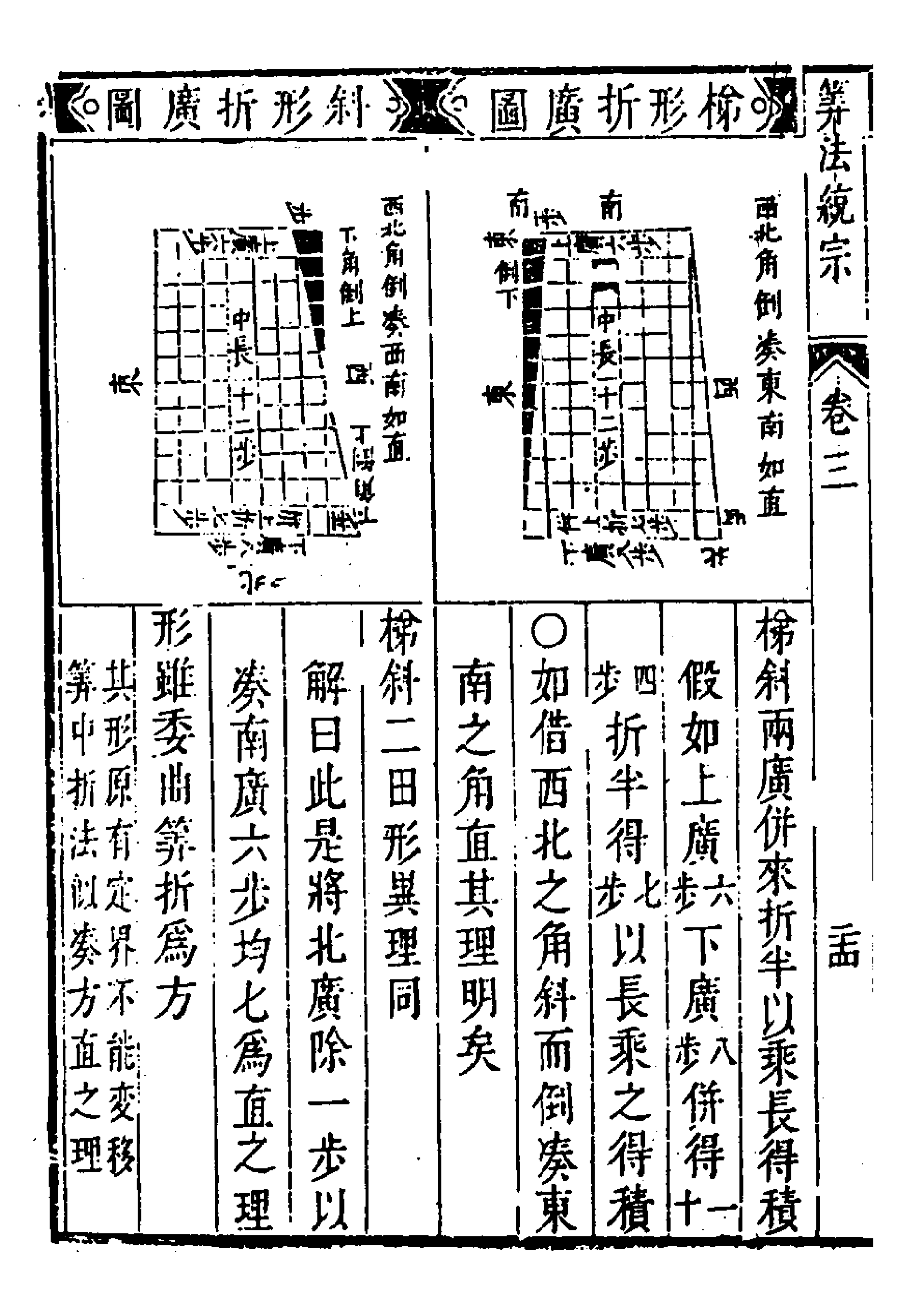
半股乘勾圖

又將東南股尖一半倒下以湊西北如直

但折半之法折長不可折濶或折濶不可折長切不可一槩以折相乘实差一倍



梯形演段圖
併上下廣折半以長乘之
中長十二步
得積八十四步
併上下廣乘半長圖
併上下廣共一十四步
上廣六步
下廣八步
以半長乘之
併上下廣折半乘長圖
併上下廣折半
長十二步
以長十二步乘之
併上下廣乘長折半圖
併上下廣一十四步乘長折去一半



梯斜兩廣併來折半以乘長得積

假如上廣六步下廣八步併得十四步折半得七步以長乘之得積

○如借西北之角斜而倒湊東南之角直其理明矣

梯斜二田形異理同

解曰此是將北廣除一步以湊南廣六步均七爲直之理

形雖委曲筭折爲方

其形原有定界不能变移

筭中折法似湊方直之理

今有直田長一十四步濶七步計積九十八步問內容弧矢田一段占積併二角餘積各若干

荅曰 弧矢積七十三步半
二角積二十四步半

法曰置長一十四步為弧弦以濶七步為矢相併得二十一步折半得一十步〇五分又以矢七步乘之得弧矢占積七十三步五分以減直積九十八步餘二十四步五分是二角餘積

直內容弧矢圖

今有直田長二十步濶十八步計積三百六十步內容六角田一段每角面十步問六角占田積併餘積各若干

答曰六角積一百七十步　角外餘積九十步

法曰置中長二十步減去半面濶五步餘長一十五步以通濶一十八步乘之得六角占積二百七十步○另以角外餘長九步以餘濶五步折半得二步五分乘之得一角餘積二十二步五分以四因之得四

直容六角圖

六角占積

通濶十八步

角餘積九十步併入六角占利二百七十步共合直田總積也

假如方田一段面方十七步計積二百八十九步內容八

角田一段每角面濶七步問八角占積併外餘若干

荅曰八角占積二百三十九步　角外餘積五十步

方容八角圖

方十七步　通方共十七步　七步

法曰每斜七步是上下斜角面如斜求方以五因七歸得五步倍之得十步是上下二段長加中一段面七步共十七步自乘得方面總積二百八十九步○另以一角長五步自乘得二十五步倍之得外餘積五十步以減上積餘得八角占積二百三十九步合問

假如圓田徑十四計積一百四十七步內容錠田占積併兩腰外餘積如攬形田二段長十步濶四步問各該積若干

答曰錠占積一百步　兩腰外餘積四十八步

法曰圓徑即錠長十四步　又如圓內方之斜也

方內容錠圖

舊

以方五斜七之法置十四步以七歸五因得方十步自乘得錠占積一百步○置兩腰外如攬田長十步加半闊二步共十二步以闊四步乘得餘積四十八步加入錠占積共台圓田總多一步者是攬長十步自乘得百內多一步法以錠長自乘折半得九十八步却以二步共錠長如方田斜求積則百步中少二步可用九八歸除郎一百步

法截上下有餘補兩腰不足作方十步自乘得一百步錠出還原以積用開平方法除得十步却以五歸七因得斜長十四步也

方內容圓圓內藏圓為環圖

方圓環有大小四總一圖

方十六步

方田中央內藏圓池即是火爐形也故不重述

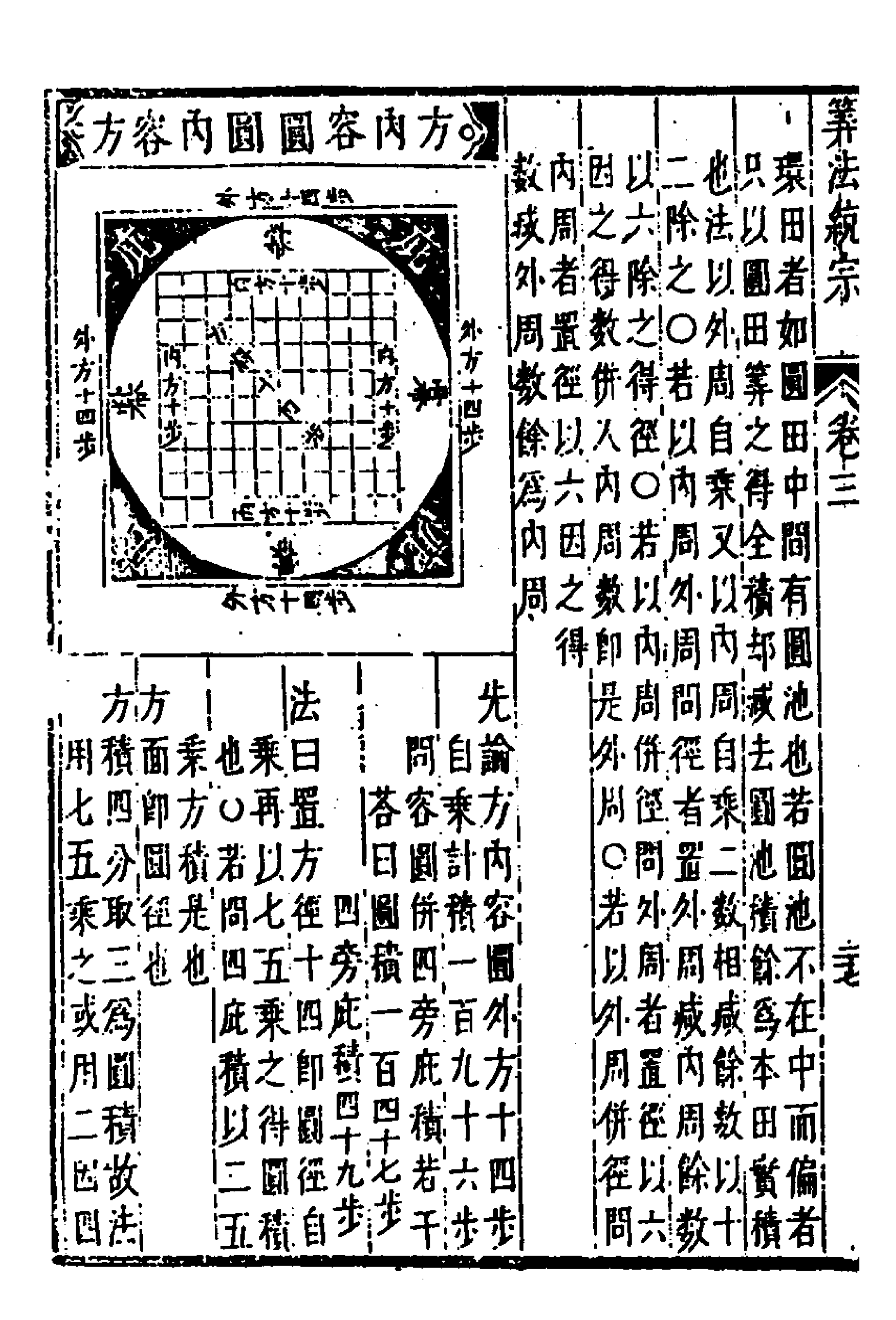
平方求積法曰以方面十六步自乘得二百五十六步

平圓求積法曰以外周自乘再以十二除之得全積一百九十二步　圓旁餘積六十四步

○另以內周二十四步自乘再以十二除之得內圓積四十八步

圓環求積法曰以大圓積內藏小圓積餘一百四十四步即是環積也

又法以環徑四步以三因之得一十二步以藏外周餘得三十六步為長以徑四步乘之得環積一百四十四步



環田者如圓田中間有圓池也若圓池不在中而偏者只以圓田筭之得全積却減去圓池積餘爲本田實積也法以外周自乘又以內周自乘二數相減餘數以十二除之○若以內周外周問徑者置外周減內周餘數以六除之得徑○若以內周併徑問外周者置徑以六因之得數併入內周數即是外周○若以外周併徑問內周者置徑以六因之得數減外周數餘爲內周

方內容圓　圓內容方

先論方內容圓外方十四步自乘計積一百九十六步問容圓併四旁庛積若干

荅曰圓積一百四十七步　四旁庛積四十九步

法曰置方徑十四即圓徑自乘○再以七五乘之得圓積也○若問四庛積以二五乘方積是也

方面即圓徑也

方積四分取三爲圓積故法用七五乘之或用二因四

歸亦得圓積〇四庇方內四分之一

後論圓內容方圓徑十四步計積一百四十七步問容

方併四旁共積若干

荅曰圓內容方每面十步計積一百步

四旁共積四十七步〇圓內容方圓徑即方斜

方明方圓之理

平方環積之圖

方池

內方五步

外方十五步

方環者謂如方田中央有方池

方環求積法曰以內方自乘

得全積另以內方自乘得內

積以減全積餘得方環積

又法以外方併入內方倍之爲

長以徑濶乘之得方環積

解曰非言田也皆是托物比

興算家窮理盡性致知格物以

明方圓勾股之理至於天地高廣平

帶分母用約分者

今有直田廣二步二十分步之九縱九十七步四十九分步之四十七問該積若干

荅曰　一畝

法曰置廣二步以分母二十乘之得四十加分子九共四十九另以縱九十七步以分母四十九乘之加分子四十七共四千八百以乘廣四十九得二十三萬五千二百為實〇又以分母二十乘四十九得九百八十為法除之得二百四十步以畝法除之合問

今有圭田廣五步二分步之一縱八步三分步之二問該積若干

答曰　二十三步　六分步之五

法曰置廣五步以分母二通之加分子一共一十一〇另置縱八步以分母三通之加分子二共二十六與廣一十一相乘得二百八十六折半得一百四十三爲實以分母二分三分相乘得六分爲法除之得二十三步餘實五以法命之得六分之五

今有圓田徑六步十三分步之十二周圍二十步四十一分步之三十二問該積若干

答曰　三十六步

法曰徑求積置徑六步以分母十三通之加分子十二共九十自乘得八千一百〇又以分母十三減分子十二餘一以乘分

子十二併前共得八千一百一十二以三因四歸之得六千〇八十四
爲實以分母十三自乘得一百六十九爲法除之合問
若以周求積置周二十步以分母四十一通之加分子三十
二共八百五十二自乘得七十二萬五千九百〇四○又以分母四十
一減分子三十二餘九以乘分子三十二得二百八十八併入前
數共七十二萬六千一百九十二以圓法十二除之得六萬〇五百一十六爲
實以分母四十一自乘得一千六百八十一爲法除之合問

今有環田內周六十二步四分步之三外周一百一十二步二分
一步之徑十二步三分步之二問該積若干
荅曰　四畝六分五厘　四分步之一

法曰併內外周共一百七十五步以內周之三乘外周二分得六分〇另以外周之一乘內周四分得四併之得十却以分母二分四分相乘得八為法除十得一步二分五厘併前共得一百七十六步二分五厘折半得八十八步一分二厘五毫為實却以徑十二步分母三通之加分子二共三十八為法乘之得三千三百四十八步七分五厘又以分母三除之得一百一十一步六分二厘五毫以畝法除之得四畝六分五厘不盡步下二分五厘以法約之得四分步之一合問

今有方田一坵面方十二步四分步之二問該積若干

荅曰　一百五十六步五分

法曰置十二步以分母四通之得四十八步加分子二共得五十步自乘得二千五百步○又以分母四減分子二餘二以乘分子二得四併前積二千五百○四步為實○另以分母四自乘得一十六為法除之此合開方不盡法已上皆變分母子法

今有直田長一十五步濶三步五分步之四問該積若干

荅曰五十七步

法曰置濶三步以分母五通之得十五加分子四共十九○另置長十五步以分母五通之得七十五○二數相乘得一千四百二十五為實○另以分母五自乘得二十五為法除之合問此是單分母子法

休寧縣科則　附辨畝法論

本縣于萬曆九年清丈有粮里編號二百一十一里

帶管無粮里三十四里半

以千字文編號自在城東北隅天字一號起至三十三都八啚建字號止

田畝起科等則　每斗加耗七合　地山同

田　每畝一古科　米共五升三合五勺　帶耗
麥共二升一合四勺　帶耗

地　每畝一古科　米共三升二合一勺　帶耗
麥共二升一合四勺

新　米共三升八合七勺一抄三　帶耗

制　麥共一升九合八勺七抄　帶耗

比古米增而麥减何也蓋謂古有官庄產土租米重而租麥輕又紫陽書院田府縣學田有米無麥今變總歸于一則丈出畝步攤派租米租麥各畝步不同等而田山塘等起科不廢古法惟地扣合米麥總數之故云

山　按原額　計畝　新丈不計步数

每畝　共米一升零七勺帶耗　麥同

塘池潭堨　同田則　園圃洲堤　同地則

墳塋境蹟　多作上地　開墾雒野　以作荒地三百爲畝入山稅

愚按前賢畝法率二百四十步爲一畝萬曆九年遵
詔清丈徽邑總書擅變畝法田分四等上則一百九十步
中則二百二十步下則二百六十步下下則三百步地
亦四等上則二百步中則二百五十步下則三百五十
步下下則五百步在城基地有等正之名一等正三十
步二等正四十步三等正五十步四等正六十步與前
賢二百四十步一畝大相繆戾借曰土田有肥磽徵役
有輕重亦宜就土田高下别米麥之多寡不得輕變畝
法第總書開其弊竇舉邑業已遵行何容置喙姑記之
此以見作聰明亂舊章之自云

○古今折步法

原用古弓每步五尺今以鈔弓校之只有四尺八寸問古弓百步該鈔弓若干

　荅曰九十二步一分六厘

法曰置四尺八寸倍之得九分六厘自乘得九分二厘一毫六乃古弓步一步今折得鈔弓步數也自此陞上合問

○若鈔弓步數每百步用八步五分加之以合原古弓步之數

○其方直田形截積具載六卷少廣章中

○凡量東西南北丈尺問積○就以東西南北併之相乘合問

新編直指算法統宗卷之三